

日本国特許庁 08/537843

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 05 NOV 1993

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1993年 6月 2日

出願番号

Application Number:

平成 5年特許願第131536号

出願人

Applicant(s):

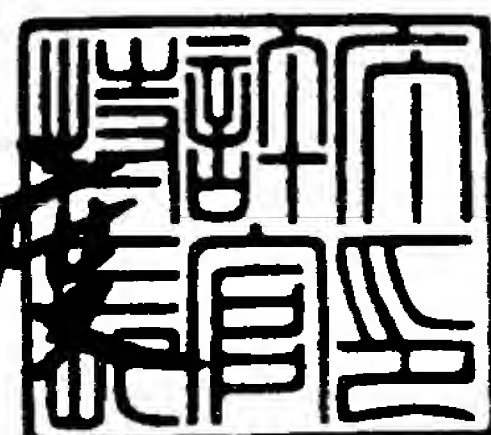
川崎製鉄株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1993年 9月17日

特許庁長官  
Commissioner.  
Patent Office

麻生 渡



【書類名】 特許願

【整理番号】 G0504628

【提出日】 平成 5年 6月 2日

【あて先】 特許庁長官 麻生 渡 殿

【国際特許分類】 B22F 1/00

【発明の名称】 高強度鉄系焼結体の製造方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
技術研究本部内

【氏名】 宇波 繁

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
技術研究本部内

【氏名】 古君 修

【特許出願人】

【識別番号】 000001258

【氏名又は名称】 川崎製鉄株式会社

【代表者】 齋崎 忍

【代理人】

【識別番号】 100099531

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 英一

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 018175

【納付金額】 14,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高強度鉄系焼結体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cr : 0.5~1.5%、Mo : 0.1~2.0%、Mn : 0.08%以下を含み、残部はFeおよび不可避免的不純物からなる鋼粉を成形し、その成形体を1100~1300℃の温度で焼結した後、直ちに10~200℃/minの冷却速度で冷却することを特徴とする高強度鉄系焼結体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、高強度が要求される鉄系焼結体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、高強度が要求される鉄系部品を粉末冶金法で製造する場合、鉄粉に合金元素粉末を添加した鉄粉あるいは合金鋼粉を圧縮成形し、焼結した後、さらに浸炭処理や浸窒処理を施し、その後に焼き入れ、焼き戻し処理を施すことによって必要な特性を得ている。したがって、熱処理による製造コストの上昇や寸法精度の低下は避けられない。

【0003】

この点、特開昭63-45348号公報では、鉄基合金粉末に、焼結活性化粉末と黒鉛粉末を混合し、これを成形、予熱、1140~1200℃で焼結し、さらに20~120℃/minの冷却速度で200℃まで冷却することによって上述の問題の解決を図っている。しかしながら、上記の方法は、焼結活性化粉末を混合するため、圧縮性が低下し、また、組織の均一性が低く、製品の寸法精度がばらつく原因となるという問題点がある。

【0004】

また、特開昭63-33541号公報では、C、Si、P、S、N、Oを低減し、Ni、Cr、Moを含む合金鋼粉を1100~1350℃で焼結し、焼結後

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【包括委任状番号】 9108236

【プールの要否】 要

るためには含有量は0.5%以上を必要とする。しかし、1.5%を越えて含有させるとCrの酸化物の生成が多くなり、焼結体の強度を低下させる。したがって、その含有量は0.5～1.5%とする。

#### 【0009】

Mo: 0.1～2.0%

Moは焼き入れ性向上、固溶強化、析出強化などによって、鋼の強度を向上させるが、含有量が0.1%未満であるとその効果は小さく、2%を越えると靱性が低下する。したがって、その含有量は0.1～2.0%とする。

焼結温度: 1100～1300℃

1100℃未満では焼結が十分に進行せず、1300℃を越える高温では焼結コストが上昇し、好ましくない。したがって、焼結温度は1100～1300℃とする。

#### 【0010】

冷却速度: 10～200℃/min

冷却速度は本発明の重要な特徴の一つであるが、本発明の組成範囲においては、10℃/min未満ではパーライトの組織になり、200℃/minを越えると粗大なベイナイトの組織になり、強度を低下させる。冷却速度を10～200℃/minにすることにより、焼結体の組織は微細な疑似パーライトの組織になり、焼結体強度を向上させる。

#### 【0011】

次に実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

#### 【0012】

##### 【実施例】

##### 実施例1

化学成分組成を種々に変化させて水アトマイズ法にて製造し、仕上げ還元した後の表1の化学組成を示す合金鋼粉に、黒鉛を0.8%、ステアリン酸亜鉛を1%添加混合したのち、圧縮成形により、密度:  $7.0 \text{ g/cm}^3$  の成形体を作製した。これらの成形体を、窒素雰囲気中、1250℃、60分間の条件で焼結を行った後、冷却速度60℃/minで冷却した。

の冷却速度を $0.15^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上として、焼結体の強度 $110\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上を得る方法を提案している。しかしながら、Crを $1.8\sim 4.5\%$ 含有するため、酸化物を生成しやすく、成形時に圧縮性が悪く、また焼結体の強度が上がらないという問題点を残していた。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

この発明は、従来焼結のままでは得られなかった高強度の鉄系焼結体を、寸法精度良く、焼結のままで比較的安価に得ることのできる高強度鉄系焼結体の製造方法を提案することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

さて、発明者らは、上記の目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、Cr、Mn、Moの特定組成とし、焼結後の冷却速度を制御することにより焼結体の組織を制御することが所期の目的の達成に関し、極めて有効であるとの知見を得た。

すなわち本発明は、Cr： $0.5\sim 1.5\%$ 、Mo： $0.1\sim 2.0\%$ 、Mn： $0.08\%$ 以下を含み、残部はFeおよび不可避免的不純物からなる鋼粉を成形し、その成形体を $1100\sim 1300^{\circ}\text{C}$ の温度で焼結した後、直ちに $10\sim 200^{\circ}\text{C}/\text{min}$ の冷却速度で冷却することを特徴とする高強度鉄系焼結体の製造方法である。

#### 【0007】

##### 【作用】

この発明の成分ならびに焼結条件の限定理由を以下に述べる。

Mn： $0.08\%$ 以下

Mnの低減は、本発明の重要な特徴の一つである。Mnは焼入れ性向上、固溶強化などによって、鋼の強度を向上させる成分であるが、 $0.08\%$ を越えて含有させると酸化物の生成が多くなり、むしろ強度を低下させる。

#### 【0008】

Cr： $0.5\sim 1.5\%$

Crは焼き入れ性を向上させて、強度を向上させる効果がある。この効果を得

## 実施例 2

表 1 に示す A の合金鋼粉に、黒鉛を 0.8%、ステアリン酸亜鉛を 1% 添加混合したのち、圧縮成形により、密度： $7.0 \text{ g/cm}^3$  の成形体を作製した。これらの成形体を、窒素雰囲気中、 $1250^\circ\text{C}$ 、60 分間の条件で焼結を行った後、冷却速度を変えて冷却した。

### 【0016】

このようにして得られた焼結体について、引張り強さを調べた。実験結果を図 1 に示す。図から明らかなように、 $10 \sim 200^\circ\text{C/min}$  のときに  $95 \text{ kgf/mm}^2$  以上の高強度が得られた。

## 実施例 3

表 1 に示す B の合金鋼粉に、黒鉛を 0.8%、ステアリン酸亜鉛を 1% 添加混合したのち、圧縮成形により、密度： $7.0 \text{ g/cm}^3$  の成形体を作製した。これらの成形体を、窒素雰囲気中、 $1000 \sim 1300^\circ\text{C}$  の範囲で焼結温度を変化させて保持時間 60 分の条件で焼結を行った後、冷却速度  $30^\circ\text{C/min}$  で冷却した。

### 【0017】

このようにして得られた焼結体について、引張り強さを調べた。実験結果を図 2 に示す。図から明らかなように、焼結温度  $1100^\circ\text{C}$  以上で  $80 \text{ kgf/mm}^2$  以上の高強度が得られた。

## 実施例 4

Mn 量を変えた Fe-1%Cr-0.3%Mo 組成の合金鋼粉に、黒鉛を 0.9%、ステアリン酸亜鉛を 1% 混合したのち、圧縮成形により、密度： $6.8 \text{ g/cm}^3$  の成形体を作製した。これらの成形体を、窒素雰囲気中、 $1150^\circ\text{C}$ 、60 分間の条件で焼結を行った後、冷却速度  $30 \sim 120^\circ\text{C/min}$  で冷却した。

### 【0018】

このようにして得られた焼結体について、引張り強さを調べた。実験結果を図 3 に示す。

本発明の冷却速度範囲では、Mn 量が 0.08% 以下で高強度が得られる。

## 【0013】

このようにして得られた焼結体について、引張り強さを調べた。

実験結果を表1に併記する。

## 【0014】

【表1】

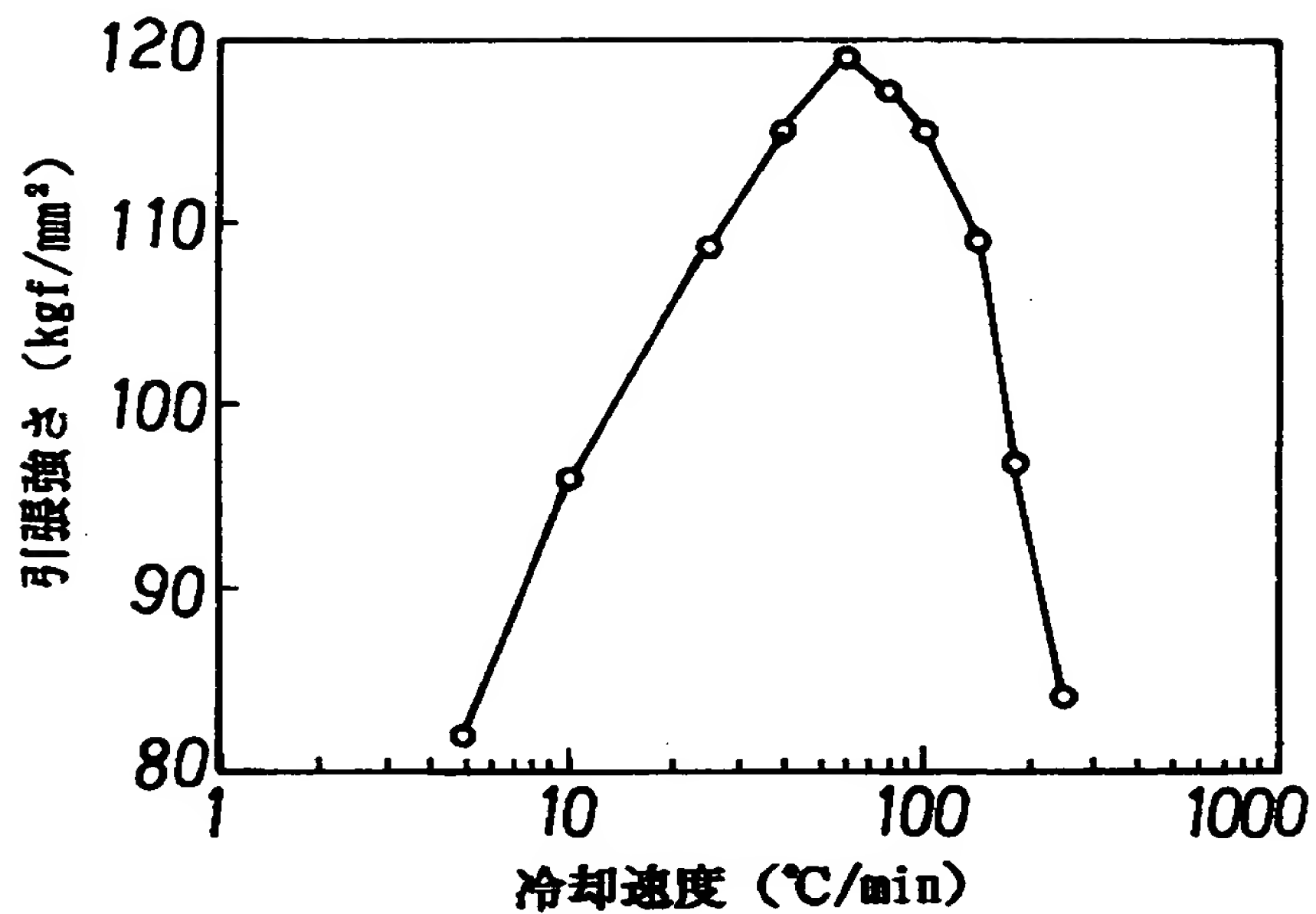
粉末 記号	合金鋼粉の化学成分 (wt%)					引張り強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	備 考
	C	Mn	Cr	Mo	O		
A	0.008	0.03	1.0	0.3	0.08	119	実施例
B	0.008	0.07	1.0	0.3	0.08	105	実施例
C	0.008	0.03	0.6	0.3	0.08	106	実施例
D	0.008	0.03	1.4	0.3	0.08	112	実施例
E	0.008	0.03	1.0	0.9	0.08	110	実施例
F	0.008	0.03	1.0	1.5	0.08	104	実施例
G	0.008	<u>0.12</u>	1.0	0.3	0.08	88	比較例
H	0.008	0.03	<u>0.4</u>	0.3	0.08	90	比較例
I	0.008	0.04	<u>1.9</u>	0.3	0.08	91	比較例
J	0.008	0.04	1.0	<u>0.07</u>	0.08	85	比較例
K	0.008	0.03	1.0	<u>2.5</u>	0.08	80	比較例

## 【0015】

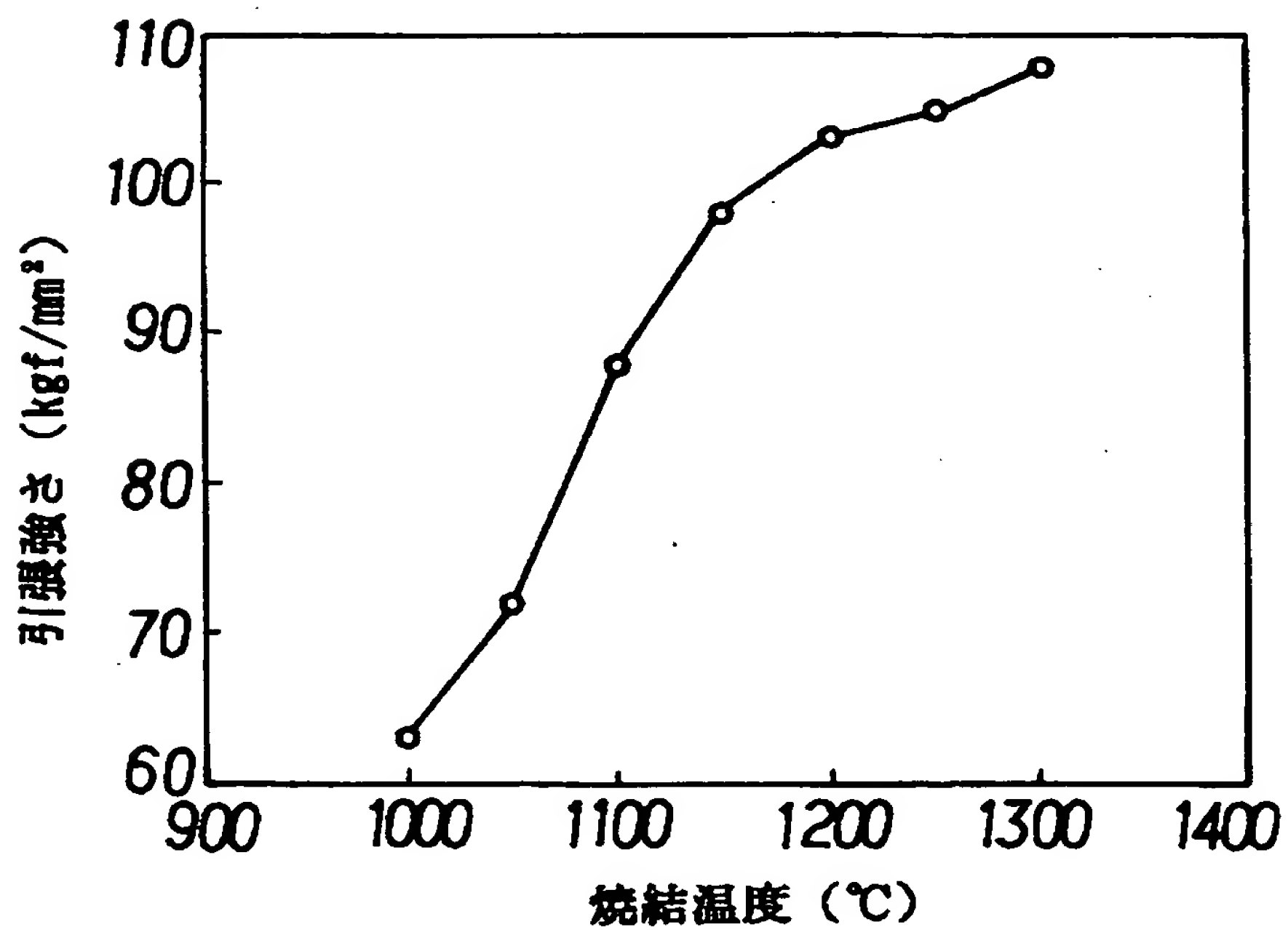
同表より明らかなように、本発明の化学組成の範囲のときに高強度の焼結体を得ることができた。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【0019】

【発明の効果】

本発明の方法を用いることにより、従来、焼結後、熱処理しなければ得られなかった高強度を、焼結のままで安価に得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

焼結後の冷却速度と引張り強さの関係を示す特性図

【図2】

焼結温度と引張り強さの関係を示す特性図

【図3】

Mn含有量と引張り強さの関係を示す特性図

【書類名】 要約書

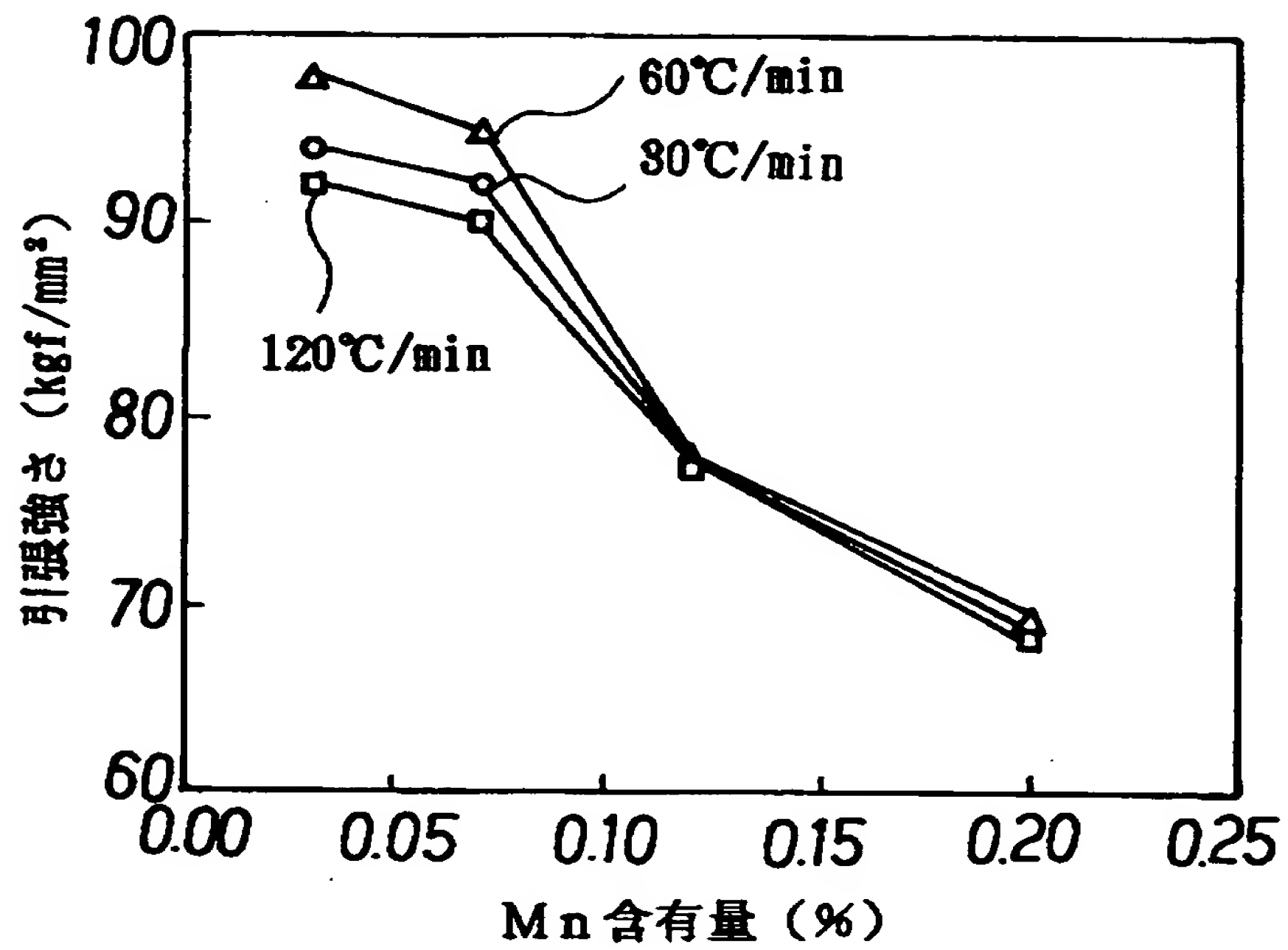
【要約】

【目的】 鉄系焼結材料において、焼結のままで高強度の焼結体を得られる製造方法を提供する。

【構成】 Cr : 0.5 ~ 1.5 %、Mo : 0.1 ~ 2.0 %、Mn : 0.08 %以下を含む合金鋼粉を成形し、その成形体を 1100 ~ 1300℃の温度で焼結し、ただちに 10 ~ 200℃/分の冷却速度で冷却する。

【選択図】 図1

【図3】



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001258]

1. 変更年月日 1990年 8月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

氏 名 川崎製鉄株式会社

【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001258

【住所又は居所】

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

【氏名又は名称】

川崎製鉄株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100099531

【住所又は居所】

千葉県船橋市本町6丁目2番18号 田麻和ビル5  
階 小林特許事務所

【氏名又は名称】

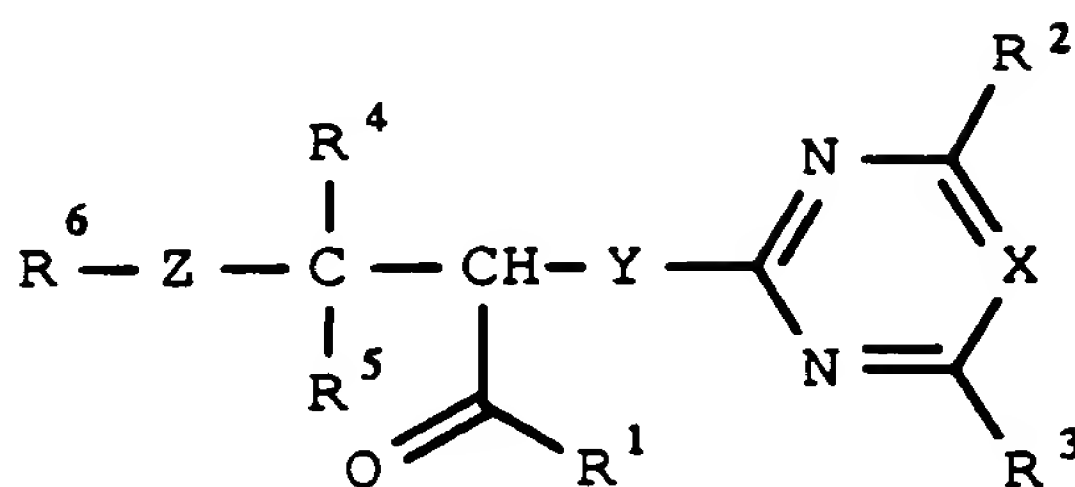
小林 英一

## Patentanprüche

1. 3-(Het)aryl-Carbonsäurederivate der allgemeinen Formel I

5

10



I

in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

15

 $R^1$ 

a) Wasserstoff;

20

b) eine Succinylimidoxygruppe;

c) ein über ein Stickstoffatom verknüpfter 5-gliedriger Heteroaromat, enthaltend zwei bis drei Stickstoffatome, welcher ein bis zwei Halogenatome und/oder ein bis zwei der folgenden Reste tragen kann:

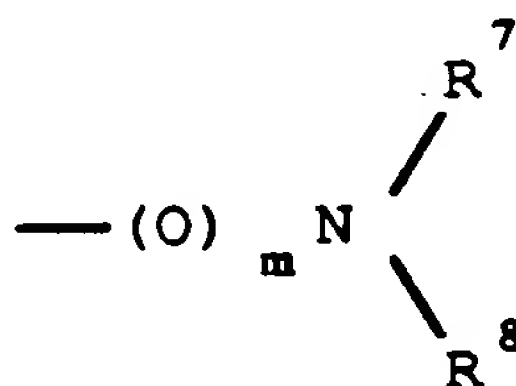
25

$C_1$ - $C_4$ -Alkyl,  $C_1$ - $C_4$ -Halogenalkyl,  $C_1$ - $C_4$ -Alkoxy,  $C_1$ - $C_4$ -Halogenalkoxy und/oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkylthio;

30

d) ein Rest

35



40

in dem m für 0 oder 1 steht und  $R^7$  und  $R^8$ , die gleich oder unterschiedlich sein können, die folgende Bedeutung haben:

Wasserstoff;